

Ingezonden

Verstedelijking, industrie en zware zomerregens: een verkennende studie

Reactie op het artikel van D. A. Kraijenhoff van de Leur en Prak

H₂O (12) 1979 nr. 4; 75

slib, die ontstaat. Bij hoge ijzer-II-sulfaat-doseringen bestaat dit slib uit ca. 40 - 50 % anorganisch materiaal.

Dankzegging

Deze publikatie is het resultaat van een drietal onderzoeken die in het kader van een doctoraalstudie Waterzuivering zijn verricht door A. van der Putte, R. Zaal en C. Nelissen. Bijzondere dank is verschuldigd aan de heren A. van Amersfoort en R. E. Roersma die op de proefinstallatie te Bennekom assistentie bij dit onderzoek hebben verleend.

Literatuur

1. Rensink, J. H.: *New approach to preventing bulking sludge*. JWPCF 46 (1974), pp. 1888-1894.
2. Rensink, J. H., Jellema, K., Ywema, T.: *De invloed van de substraatgradiënt op de vorming van licht slib*. H₂O 10 (1977) nr. 15, pp. 338-340.
3. Rensink, J. H., Voetberg, J. W. and Ywema, T. S. J.: *Die Verhinderung der Entwicklung von Blähschlamm bei der vollbiologischen Reinigung von Abwasser der Pommesfritesindustrie*. GWF-Wasser/Abwasser 118 (1977) H. 2, pp. 75-79.
4. Shudoba, J., Ottová, V. and Maděra, V.: *Control of activated sludge filamentous bulking I. Effect of the hydraulic regime or degree of mixing in an aeration tank*. Water Research 7 (1973), pp. 1163-1182.
5. Chudoba, J., Grau, P. and Ottová, V.: *Control of activated sludge filamentous bulking II. Selection of micro-organisms by means of a selector*. Water Research 7 (1973), pp. 1389-1406.
6. Chudoba, J., Bláha, J. and Maděra, V.: *Control of activated sludge filamentous bulking III. Effect of sludge loading*. Water Research 8 (1974), pp. 231-237.
7. Heide, B. A. and Pasveer, A.: *Oxydation ditch: Prevention and control of filamentous sludge*. H₂O 7 (1974), pp. 373-377.
8. Bakker, P.: *De rioolwaterzuiveringsinstallatie te Oudeschild*. De Klaar meester, 12 (1977), no. 5, pp. 3-8.
9. Leentvaar, J.: *Fosfaatverwijdering*, H₂O 7, 1974), pp. 370-372.



OQSI

In een jaarverslag lezen wij over een leidingnetuitbreiding met '138 mtr. P.V.C. van 160 m/m' en over een 'noodstroomvoorziening van 250 K.V.A.'. In beide vermeldingen is nogal gestoeid met de eenheden en afkortingen. Er had over de netuitbreiding moeten staan: 138 m PVC-buis, middellijn 160 mm terwijl de grootte van de noodstroomvoorziening had moeten worden aangeduid met 250 kVA. In het laatste geval had men zelfs beter kunnen schrijven 250 kW.

Bij alle waardering voor de moed waarmee de auteurs zich in het 'regenwatermoeras' gestort hebben, kunnen wij ons helaas niet aan de indruk onttrekken, dat zij op zeer onzorgvuldige wijze met hun gegevens omgesprongen zijn.

Hierdoor blijkt bij nadere bestudering dat veel van hun suggesties en konklusies niet waar te maken zijn. Aangezien het onmogelijk is om op alle punten van kritiek in te gaan, hebben wij geprobeerd de belangrijkste punten van kritiek te behandelen.

De definitie van zware zomerregens is ongelukkig. In de eerste plaats omdat men uitgaat van de dagsom, die best het resultaat kan zijn van meer dan één regen, terwijl ook de indeling in dagen van zware regen 'in delen kan hakken', zodat deze niet meegeteld wordt. In de tweede plaats is de door de auteurs gegeven definitie van zware regen een andere dan die gangbaar is en die uitgaat van de intensiteit i.p.v. de hoeveelheid. Levert [1] verstaat onder een zware regen: a) iedere volledige regen met een gemiddelde intensiteit van 0,20 mm/min of meer, en b) het zo lang mogelijk uitgekozen gedeelte van een regen, waarover de gemiddelde intensiteit 0,20 mm/min is of zo dicht mogelijk er boven ligt. Het is wel begrijpelijk, dat de auteurs met hun eigen definitie komen, omdat op de meeste meetpunten geen intensiteit gemeten wordt en de bewerking van de gegevens veel ingewikkelder zou worden.

De gemeten variabele: het aantal 'ontdekte' zware zomerregens in Nederland in de periode 1933 - 1956 en 1957 - 1975 is afhankelijk van de dichtheid van het meetnet. Gevolg: de kansdichtheidsverdeling verandert in de tijd en wel zodanig, dat de kans op een 'ontdekte' zware zomerregen in de tweede periode groter is dan in de eerste periode.

Bovendien blijkt, dat de kumulatieve frekwentieverdelingen van beide perioden (afb. 3) niet significant verschillen (zelfs niet met $\alpha = 0,2$). Een significante toename van het aantal zware zomerregens in Nederland is dus niet bewezen.

Het verschijnsel, dat de meetpunten met een 'extreem' aantal zware zomerregens zich bevinden in beperkt aantal regio's is opvallend, maar men dient zich te realiseren dat het aantal gemeten zware zomerregens ondanks het grote aantal jaren toch nog vrij gering is (ca. 1,5 zware zomerregen per meetpunt per jaar gemiddeld). Dat sommige regio's een voorkeur hebben voor zware zomerregens is mogelijk, maar niet aangetoond.

Maar stel, dat het aantal zware zomerregens wel significant toegenomen zou zijn, dan zou dit effect niet zonder meer aan de toename van de industriële produktie toegeschreven kunnen worden. Men zou in dit

geval eerst bijv. moeten kijken of er verschil is tussen beide perioden, wat betreft het voorkomen van cirkulatietypen (weertypen), die aanleiding kunnen geven tot zware zomerregens. Men zou immers het eventuele verschijnsel ook toe kunnen schrijven aan iets andere meteorologische omstandigheden in de tweede periode.

Dat Nederlandse SO₂-emissies invloed zouden kunnen hebben op het ontstaan van zware zomerregens is zeer onwaarschijnlijk. De omzetting van SO₂ naar sulfaat-aerosol verloopt nl. zo langzaam, dat de betreffende luchtmasa het Nederlandse grondgebied al weer verlaten heeft, voordat er een merkbare toename van het aantal sulfaat-aerosolen plaats heeft gevonden. De sulfaataerosolen die boven Nederland te vinden zijn, ontstaan voornamelijk door oxidatie van SO₂, dat afkomstig is van buitenlandse bronnen. (Indien men tenminste geen rekening houdt met het door de seaspray veroorzaakte sulfaatbevattende aerosol). Ook de uit buitenlands SO₂ ontstane sulfaat-aerosolen zullen waarschijnlijk onbelangrijk zijn als condensatiekern, aangezien ze klein zijn (dus absoluut geen 'giant nuclei'), en slechts als condensatiekern dienst zullen doen als de in ruime mate voorhanden zijnde grotere kernen 'verbruikt' zijn. Als vrieskern zullen ze zeker geen dienst doen, omdat vrieskernen onoplosbaar moeten zijn (wat ze niet zijn) en een kristalstructuur zouden moeten hebben die op die van ijs lijkt (wat ook niet het geval is).

Dat het verschijnsel van een toename van het aantal zware zomerregens statisch niet aangetoond kan worden, hoeft nog niet te betekenen, dat er niet van een geringe toename (bijv. in sommige regio's) sprake zou kunnen zijn. We zitten hier echter in de marge van de onzekerheid, iets wat helaas bij zoveel milieuproblemen het geval is. Wanneer het de bedoeling van de auteurs geweest is hierop te wijzen, dan is het artikel toch niet voor niets geschreven. Een gedegen onderzoek naar het voorkomen van zware zomerregens en het opsporen van de oorzaken daarvan, zou zeer veel inspanning en geld kosten. Men dient zich echter af te vragen of zo'n onderzoek wel prioriteit zou dienen te krijgen gezien andere, wellicht dringender, milieuproblemen.

Literatuur

1. Levert, C.: *Regens, een statistische studie*, KNMI Meded. en Verh. nr. 62, Den Haag (1954), p. 25.

W. A. H. ASMAN
L. A. CONRADS
P. J. JONKER

Instituut voor Meteorologie en Oceanografie,
Rijksuniversiteit Utrecht

Naschrift

Onze verkennende studie is bedoeld als aanzet tot een gedachtenwisseling over het onderwerp 'steden, industrie en regenval'. De discussie van Asman c.s. is daarom welkom ook al is die wat beladen met een ontmoedigende beleidstoon die overigens bepaald niet onvriendelijk is. Ik bespreek nu de argumenten die daarbij worden aangevoerd:

Asman c.s. merken het verschil op tussen een zware zomerregen en een hoge zomerneerslag. Dat deden wij ook, uitvoerig, aan het eind van onze inleiding. Ik kan niet inzien dat de discussie daar iets wezenlijks aan toevoegt.

Hun opmerking over de veranderde kansdichtheidsverdeling is ook al in ons stuk te vinden, ik citeer: 'Daar tegenover staat het grotere aantal waarnemingsstations in de tweede periode, wat weer aanleiding geeft tot meer markeringen'.

De derde opmerking gaat over het niet significant verschil tussen de beide frequentieverdelingen in afb. 3. Die conclusie is juist maar niet relevant. Wij schreven al: 'De medianen van beide frequentieverdelingen zijn bijna gelijk' (blz. 76) en 'De gemiddelde frequenties over geheel Nederland waren in de perioden 1932-1956 en 1957-1975 nagenoeg hetzelfde' (blz. 78). Er is dan ook bepaald geen sprake van een poging om de toename van het aantal zware zomerregens in Nederland te bewijzen, integendeel: Waar het om gaat is dat in de periode 1933-1956 alleen de extreme aantallen zijn toegenomen en bij elkaar terechtgekomen zijn op plaatsen die met de aanwezigheid van steden en industrieën in verband kunnen worden gebracht. Inderdaad 'opvallend' zoals Asman c.s. opmerken. Hoe significant dat verschijnsel is, is niet makkelijk uit te rekenen, de 'marge van onzekerheid' is dankzij de gebrekkige gegevens inderdaad breed. Wij schreven: 'Een dergelijke statistische studie is echter zeer moeilijk en daarom in het kader van deze verkennende studie achterwege gelaten' (blz. 78).

Zo blijkt de kern van de kritiek van Asman c.s. op een misverstand te berusten.

Hun volgende opmerking over het voorkomen van andere circulatietypen, die toename van zware regens veroorzaken, ligt in het verlengde van dit misverstand. Immers, de gemiddelde frequentie van zware regens blijkt nagenoeg hetzelfde te zijn gebleven. Er is alleen sprake van plaatselijke veranderingen. Enfin, men kan dat in ons stuk nalezen in de rechterkolom van blz. 78. Asman c.s. komen dan te spreken over de omzetting van Nederlandse SO₂-emissies tot sulfaat-aerosolen. Deze zou zo langzaam verlopen dat dientengevolge een merkbare toename van sulfaat-aerosolen boven

Nederland niet te verwachten is. Deze bewering lijkt in tegenspraak te zijn met wat wij hierover hebben gelezen. Allereerst de door ons aangehaalde publicatie van Elshout [16], die 5 verschillende soorten oxidatieprocessen beschrijft. Eén daarvan is de katalytische oxidatie van SO₂ aan vliegias en roetdeeltjes. In rookpluimen verloopt deze snel, mits die vaste deeltjes aanwezig zijn. Elshout schrijft ook dat de rookpluimverspreiding voor Nederland nog onvoldoende beschreven is. We hebben verder werk van Hobbs [15] en Alkezweeny [14] en ook aanwijzingen van Vermeulen [10] vermeld. Deze duiden alle op een snelle oxidatie van SO₂. Ik voeg hier nog aan toe dat Högström [21] bij Uppsala vond dat 50-100 % van de zwavel, die tijdens regen in die stad de lucht inging, binnen een afstand van 60 km weer geoxideerd en deels geneutraliseerd omlaag kwam. Op welke gronden stellen Asman c.s. dat van dergelijke processen in Nederland niets te merken is?

Het gaat hier inderdaad om een belangrijk element in onze gedachtegang en daarom wil ik hier nog een tweetal literatuurverwijzingen naar de Metromex-studie aan toevoegen:

Gatz [22] toonde met behulp van tracers aan hoe efficiënt een onweer de lucht zuivert van vervuilende stoffen. Zij worden in het regenvormend mechanisme opgezogen om tenslotte met de regen en hagel omlaag te komen. Hane [23] maakte hiervan een rekenmodel en vergeleek de door hem berekende uitregening van chemische componenten met meetwaarden van het Metromex-netwerk bij St. Louis. Hij schonk daarbij speciale aandacht aan de rol die de grote oplosbare sulfaat-aerosolen bij de regenvorming spelen. Zoals ook Asman c.s. stellen gaat het daarbij niet om vrieskernen, maar hier rijst dan de vraag op grond van welke onderzoeksresultaten c.s. menen dat ook de rol van dit soort grote sulfaat aerosolen in Nederland te verwaarlozen zou zijn.

Hane vond dat 80 % van de opgezogen oplosbare aerosolen weer geconcentreerd met de neerslag de bodem bereiken. Aldus deponeren onweersregens veel meer vervuilende stoffen dan stijregens. Hane verwachtte van dit soort studies inzicht in de afzetting van vervuilende stoffen in de omgeving van industrieën en steden. Hij achtte deze informatie van groot belang voor de landbouw, het waterbeheer, de stadsaanleg en uiteraard ook het vraagstuk van de luchtvervuiling. Dat lijkt me in beginsel juist. Men kan daarbij ook nog denken aan de tuinbouw en aan de natuurbescherming.

De vraag of de situatie in Nederland ook om onderzoek op dit gebied vraagt, moet

in de eerste plaats aan de belanghebbenden worden voorgelegd. De Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek is bereid het overleg daartoe te bevorderen. Daarnaast zou een voortzetting van deze discussie zeer verhelderend kunnen werken. Hopelijk biedt H₂O daar de gelegenheid voor en zullen ook anderen daaraan deelnemen. Als Asman c.s. bereid zijn om ook ons het volle pond te leveren, zouden wij er aanspraak op willen maken dat zij alsnog ingaan op het door ons aangevoerde materiaal en ons ook laten weten waarop zij hun afwijkende mening baseren.

D. A. Kraijenhoff van de Leur

Literatuur

21. Högström, U. 'Comments on Local Fallout and Long-Distance Transport of Sulfur' *Ambio* Vol. 2, No. 3, 1973, pp. 90-91.
22. Gatz, D. F. 'Metromex: Air and Rain Chemistry Analysis'. *Bull. Am. Met. Soc.* Vol. 55 (1974) No. 2, pp. 92-93.
23. Hane, C. E. 'Scavenging of Urban Pollutants by Thunderstorm Rainfall: Numerical Experimentations'. *Jour. Appl. Met.* Vol. 17 (1978), pp. 699-710.



Nederlandse Vereniging voor Afvalwaterbehandeling en Waterkwaliteitsbeheer

Symposium Rioolstelsels

De NVA houdt op 25 april 1979 een door programmagroep 2 georganiseerd symposium in het jaarbeurs congresgebouw (Beatrixgebouw) te Utrecht over het onderwerp 'Rioolstelsels, aantastings- en stankproblemen'.

Deelname aan het symposium is alleen mogelijk door overschrijving van f 32,— op de postgiro 1008472 van het secretariaat van de NVA, postbus 70, Rijswijk vóór 18 april a.s. onder vermelding van Symposium NVA 25 april.

De kosten van deze dag zijn inclusief consumpties en lunch. Het dagprogramma is globaal als volgt:

9.30 uur: Onvangst;

10.00 uur: Opening, daarna diverse lezingen met projectie van dia's en film. 's Middags lunch.

Einde dagprogramma 16.15 uur.

De lezingen worden verzorgd door: *ing. F. J. Kwant*, Anaërobe processen in transportstelsels; stank- en aantasting;